

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-024245

(43)Date of publication of application : 01.02.1991

(51)Int.Cl. C22C 18/02
C22C 18/04
// B21D 37/01
B22C 9/06
B22D 17/22
B29C 33/38

(21)Application number : 01-160053

(71)Applicant : MITSUI MINING & SMELTING CO
LTD

(22)Date of filing : 22.06.1989

(72)Inventor : KUBOTA KOHEI
SATO TSUTOMU
NINOMIYA RYUJI
KOGORI TADATAKA
YOSHIDA TAKUJI

(54) ZINC-BASE ALLOY FOR CAST MOLD AND CAST MOLD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a zinc-base alloy for cast metal mold having high mechanical strength, excellent in castability, and practically free from the occurrence of casting defects in a specific surface layer by specifying a composition consisting of Al, Cu, Mb, and Zn.

CONSTITUTION: This alloy is a zinc-base alloy for cast metal mold which has a composition consisting of, by weight, 9.6.-10.5% Al, 9.0-10.5% Cu, 0.01-0.20% Mg, and the balance Zn besides inevitable impurities and in which Rogonne flow length at 430° C and solidification range are regulated to ≥ 230 mm and $\geq 13^\circ$ C, respectively, and also defects of $\geq 50\mu\text{m}$ within 3mm of the surface of a casting are regulated to ≤ 1 piece/100cm². By using this alloy, a mold excellent in mechanical strength, such as tensile strength and hardness, and having superior casting surface can be easily cast. It is desirable that, at the time of the casting, a top heating method is adopted in the solidification of the molten metal to apply heating to the top and also cooling to the bottom in order to avoid the segregation of Al.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平3-24245

⑪ Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 平成3年(1991)2月1日
C 22 C 18/02		8825-4K	
		8825-4K	
// B 21 D 37/01		8315-4E	
B 22 C 9/06	Q	8315-4E	
B 22 D 17/22	Q	7147-4E	
B 29 C 33/38		7425-4F	

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 鋳造してなる金型用亜鉛基合金および鋳造してなる金型

⑯ 特 願 平1-160053

⑰ 出 願 平1(1989)6月22日

⑱ 発 明 者	久 保 田 耕 平	埼玉県上尾市原市1333-2	三井金属中央研究所内
⑱ 発 明 者	佐 藤 勉	埼玉県上尾市原市1333-2	三井金属中央研究所内
⑱ 発 明 者	二 官 隆 二	埼玉県上尾市原市1333-2	三井金属中央研究所内
⑱ 発 明 者	古 郡 恭 敬	埼玉県上尾市原市1333-2	三井金属中央研究所内
⑱ 発 明 者	吉 田 卓 司	埼玉県上尾市原市1333-2	三井金属中央研究所内
⑲ 出 願 人	三井金属鉱業株式会社	東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号	
⑳ 代 理 人	弁理士 佐藤 孝夫		

明 細 書

1. 発明の名称

鋳造してなる金型用亜鉛基合金
および鋳造してなる金型

2. 特許請求の範囲

1. アルミニウム8.6~10.5重量%、銅9.0~10.5重量%、マグネシウム0.01~0.20重量%、残部が不可避不純物を別にして亜鉛からなり、430℃におけるラゴンス流動長が230mm以上、凝固温度幅が13℃以上で、かつ鋳造品の表面3mm以内に50μm以上の欠陥が1個/100cm²以内である鋳造してなる金型用亜鉛基合金。

2. アルミニウム8.6~10.5重量%、銅9.0~10.5重量%、マグネシウム0.01~0.20重量%、残部が不可避不純物を別にして亜鉛からなり、430℃におけるラゴンス流動長が230mm以上、凝固温度幅が13℃以上で、かつ表面3mm以内に50μm以上の欠陥が1個/100cm²以内である鋳造してなる金型。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は機械的強度が高く、鋳造性に優れ、しかも鋳造欠陥のほとんどない健全な鋳物を得ることができ、従ってプラスチック射出成型あるいはプレス加工に用いる鋳造してなる金型として好適な鋳造してなる金型用亜鉛基合金およびそれを鋳造してなる金型に関する。

(従来の技術)

従来、プラスチック射出成型およびプレスの試作金型用としてAl4.1重量%、Cu3.0重量%、Mg0.05重量%を含んだ亜鉛合金ZAS(商品名)が広く利用されている。この合金は410~450℃の温度で鋳造が可能なおえ、パターン再現性および鋳肌が良く、溶湯処理も特に必要としないということで鋳造が極めて容易である。また、砂型鋳造で22~27kgf/mmの引張強度が得られる。ところが、近年、多品種少量生産の潮流の中でこの亜鉛合金の少量生産用へのグレードアップ、すなわち強度向上が検討されている。このため、これに関連した亜鉛基合金として、

例えば特開平1-78633号公報にはA 8~11重量%、Cu 8~11重量%、Ni 8~11重量%、Mg 0.03~0.06重量%を含有し、残部がZnからなる高強度耐摩耗性亜鉛合金が開示されている。また、特公昭51-5342号公報にはA 2~12重量%、Cu 1~10重量%、Mg 0.01~0.5重量%、Be 0.02~0.15重量%、Ti 0.01~1.5重量%、Ag 0.01~3.0重量%を含有し、残部が亜鉛からなる耐摩耗性亜鉛合金が開示されている。さらに、特開昭63-38548号公報にはA 1~10重量%、Cu 1~15重量%、Mg 0.01~0.5重量%、Y 0.02~1.0重量%を含有し、残部Znからなる亜鉛合金、あるいは特開昭63-65043号公報にはCu 5~15重量%、Mg 0.2重量%以下、ランタニド0.05~3重量%およびA 8を特定の式を満たす量含有し、残部がZnからなる亜鉛合金が開示されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、特開昭51-78633号公報記載の発明はNiをA 8およびCu含量と同様に多量に

含むA 8-Cu-Mg-Zn系合金であり、Niを多量に含むことにより、湯流れ性が悪くなるとともに鑄造欠陥が生じ易くなる。

また、特公昭51-5342号公報記載の発明は微量添加元素であるBe、Ti、Agが溶湯中に酸化され易く、ドロスの巻き込みが発生して鑄造欠陥を生じ、プラスチック成型品等の製造歩留が低下する虞れあるものであった。

さらに、特開昭63-38548号記載の発明および特開昭63-65043号公報記載の発明はそれぞれYおよびランタニドを含有させているため、これら元素が酸化され、ドロスの巻き込みに代表される鑄造欠陥が発生し易く、上記したと同様な問題点を有するものであった。

本発明は上記状況に鑑み、機械的強度が高く、鑄造性に優れ、しかも鑄造欠陥のほとんど発生しない鑄造してなる金型用亜鉛合金およびそれを鑄造してなる金型を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記課題を達成するため、本発明者らは鋭意研究を重ねる過程で、本出願人の出願に係る特願平1-5993号記載の機械加工してなる金型、すなわち6~12重量% A 8-5.5~12重量% Cu-Mg-Znからなり、鑄造性が劣るため機械加工が不可欠とされた亜鉛合金に着目し、この合金の成分範囲を変えて種々検討したところ、A 8およびCuの特定の限定された成分範囲内では驚くべきことには鑄造性が極めて良好となるとともに鑄造欠陥もほとんど見られないということを知見した。

本発明はこのような知見に基づいてなされたものであり、A 8 9.6~10.5重量%、Cu 9.0~10.5重量%、Mg 0.01~0.20重量%、残部が不可避不純物を別にしてZnからなり、430℃におけるラゴンス流動長が230mm以上、凝固温度幅が13℃以上で、かつ鑄造品の表面3mm以内に50μm以上の欠陥が1個/100cm²以内である鑄造してなる金型用亜鉛合金およびそれを鑄造してなる金型である。

本発明において、ラゴンス流動長とは、所定の成分の溶湯を430℃において十分に攪拌し、この溶湯の中に外径6mmφ、内径4mmφのガラス管の一端を挿入し、かつ他端から240mmHgの負圧を加え、この時にガラス管内に流入して固化した金属の長さを測定した値である。本発明では良好な鑄造性を確保するために、この430℃におけるラゴンス流動長が230mm以上必要である。ラゴンス流動長が230mm未満であると、湯流れ性が悪くなり、種々な形状の鑄型の隅々まで湯が到達しにくくなる。

また、同様に良好な鑄造性を得るため、凝固温度範囲幅が13℃以上必要である。凝固温度範囲幅が13℃より狭いと鑄造品内部に鑄造欠陥が生じ易くなる。この理由は明らかではないが、鑄造品表面と内部の冷却温度の差が小さくなり気泡が逃げにくくなることに起因するものと考えられる。

さらに、本発明では健全な鑄造品を得るために、鑄造品表面の3mm以内に50μm以上の欠陥

が1個以内であることが必要である。

ここで、改めて本発明の成分組成範囲の限定理由を説明する。

Al: 10.5重量%を超えると凝固温度幅が狭くなり、鋳造欠陥が多くなる。逆に9.6重量%に達しないと流動性が低下して湯の流れが悪くなるとともに鋳造欠陥も多くなる。

Cu: 10.5重量%を超えると流動性が低下して湯の流れが悪くなるとともに鋳造欠陥が多くなる。逆に、9.0重量%に達しないと凝固温度幅が狭くなり、鋳造欠陥が多くなる。

Mg: Mgは殺菌腐食を防止するために0.01~0.2重量%必要である。0.2重量%を超えると合金を酸化させる。

このような本発明合金を鋳造する方法はZAS合金と同様で良く、また凝固時にはアルミニウムの偏析を避けるために、上部を加熱して底部を冷却するトップヒート法を採用することが望ましい。

〔作 用〕

〔試験条件〕

- (1) 鋳造欠陥の数: 鋳物下部の10cm角の面に対して浸透探傷を実施して欠陥を検出し、50μm以上の欠陥個数を測定した。測定面は鋳物表面、同じ個所を1.5mm研削した面、さらに1.5mm研削した面(表面から3mm深さ)の三面を測定し、その平均値を測定値とした。
- (2) 引張強度: インストロン引張試験機により引張速度1cm/分、温度25℃で測定した。試験片はJIS4号試験片とした。
- (3) ブリネル硬さ: ブリネル硬さ試験機により荷重1000kg、30秒保持、保持温度25℃で測定した。

(以下余白)

このように本発明はAl-Cu-Mg-Znからなり、これ以外の添加元素が加えられていないため、ドロスが發生してこれが巻き込まれることによる鋳造欠陥が生じることがなく、しかもラゴンス流動長が所定長さ以上でかつ凝固温度範囲幅が所定値以上であるため、鋳造性に優れ、機械的強度も36kg/mm²以上となる。

以下に本発明の実施例を説明する。

実施例

第1表に示す組成の亜鉛基合金を、黒鉛るつぽを用いて溶解して調製した。次に、これら合金を再度溶解し、試験鋳型に鋳造温度430℃で鋳造し、また凝固時には鋳型上部をバーナーで加熱するトップヒートを行った。こうして得られた鋳物について、鋳造欠陥の数、引張強度、ブリネル硬さを評価した。また、これら亜鉛基合金の430℃におけるラゴンス流動長および凝固温度範囲幅を測定し、これらを第1表に併せて示す。

これら各評価の試験方法は次の通りである。

第1表

	化 学 成 分 (重量%)					鑄造欠陥 個数/100cm ²	機械的強度		凝固温度 範囲(℃)	430℃でのラゴ ンス流動長(mm)
	Al	Cu	Mg	その他	Zn		引張強度(kgf/mm ²)	硬さ		
実施例1	10.0	10.0	0.02	—	残	0	37.0	120	17	240
実施例2	8.6	9.0	0.02	—	残	0	36.0	120	13	280
実施例3	10.5	10.5	0.02	—	残	0	37.5	125	17	230
比較例1	4.1	3.0	0.05	—	残	0	24.0	90	15	230
比較例2	9.0	10.0	0.02	—	残	10	36.0	120	23	190
比較例3	10.0	11.0	0.02	—	残	20	37.5	125	33	170
比較例4	10.0	13.0	0.02	—	残	100	38.0	125	58	150
比較例5	8.0	10.0	0.02	—	残	10	36.0	120	23	185
比較例6	10.0	8.5	0.02	—	残	10	34.5	120	5	430
比較例7	11.0	10.0	0.02	—	残	10	36.5	120	3	440
比較例8	10.0	7.0	0.02	—	残	10	33.0	115	3	445
比較例9	12.0	10.0	0.02	—	残	10	36.0	120	3	430
比較例10	10.0	10.0	0.02	Mn: 1.0	残	100	37.5	120	17	235
比較例11	10.0	10.0	0.1	Be: 0.5	残	100	37.5	120	17	235
比較例12	10.0	10.0	0.02	Ni: 10	残	100	38.0	120	47	150

第1表から次のことがわかる。

- (1) 本発明合金よりAlが低いか、Cuが高いと、ラゴンス流動長で表される流動性が悪化する。
- (2) 本発明合金よりAlが高いか、Cuが低いと、凝固温度範囲幅が狭くなる。
- (3) 本発明合金にミッシュメタルあるいはBeを微量添加して強度向上を図ろうとすれば、鑄造欠陥が多発した。
- (4) 同様に、本発明合金にNiを添加した場合には、湯流れ性が悪くなるとともに鑄造欠陥が増加した。

なお、本発明実施例合金はいずれも36kgf/mm²以上の機械的強度を有するものであり、従って平均的な条件では50000~100000ショットのポリアセタール樹脂の射出成形に、そしてプレスでSPC1.2mm10000回に耐えるものであった。

(発明の効果)

以上説明したところから明らかなように、本発明によれば、ZAS合金と同様に良好な鑄造

性を有し、ZAS合金における鑄造方案がそのまま生かせるとともに、ZAS合金に対して機械的強度が大幅に向上し、鑄造欠陥もほとんど生じない鑄造してなる金型用亜鉛基合金およびそれを鑄造してなる金型が得られる。

特許出願人 三井金属鉱業株式会社
代理人 弁理士 佐藤 孝 夫

